

الفيزياء :- علم هدفه وصف وتفسير جميع الظواهر الطبيعية والتعبير عنها في صورة قوانين أو معادلات رياضية.

تعتمد الفيزياء على الملاحظة - التجربة - المعادلة الرياضية .
تنقسم إلى كلاسيكية - حديثة (النظرية النسبية - الكم) .

الفيزياء الكلاسيكية :- دراسة المادة والطاقة وحركة الأجسام والأجسام البسيطة والتي يكون سرعتها أقل من سرعة الضوء حيث تكون على المستوى المرنى .

الفيزياء الحديثة :- "نظرية الكم" دراسة المادة والمستوى والطاقة على المستوى غير المرنى "تحت الميكروسكوب" - الذرة

النظرية النسبية :- دراسة المادة والطاقة والأجسام وحركة الأجسام التي تقترب سرعتها من سرعة الضوء .

الكميات الفيزيائية :- صفه فيزيائية أو كيميائية أو حيوية للمادة وتستخدم للتعبير عنها بوحدة البعد الفيزيائية .

وحدة القياس :- الكمية المعيارية التي توضع لخرن تقدير أو قياس كمية فيزيائية تحت التقدير .

المعادلة الرياضية :- معادلة مكونة من طرفين ايمن واخر ايسر ويجب ان يتساوى فيها الطرفين ، $\rho = M/V = \text{Kg}/\text{m}^3 = \text{Kg} \cdot \text{m}^{-3}$

- أنواع الكميات **الفيزيائية** هي عبارة عن الكميات التي لا يمكن استنتاجها أو إرجاعها إلى صورة أبسط منها بدلالة كمية فيزيائية أخرى كمية أساسية.

- مثل: - الطول - الكتلة - الزمن - درجة الحرارة - التيار الكهربائي - كمية المادة - الشدة الضوئية - الزاوية - الزاوية المسطحة.

- كمية مشتقة: هي الكميات التي يمكن استنتاجها أو إرجاعها إلى صورة أبسط منها بدلالة الكميات الفيزيائية.

- كمية أساسية: وهي جميع الكميات عدا المذكورة سابقاً

نظم الوحدات الأساسية:

| | | | | |
|-----------|--------|-------|-----------|-------|
| الفرنسي | C.G.S | ثانية | جرام | سم |
| البريطاني | F.P.S | ثانية | رطل | القدم |
| الدولي | m.Kg.S | ثانية | كيلو جرام | متر |

تعريف: / /

- المتر: طول المسافة التي يقطعها الضوء في الفراغ خلال الفترة الزمنية $\frac{1}{299792458}$ جزء من الثانية.

- الكيلو جرام: كتلة اسطوانية معدنية وقطرها حوالي ٣٩ ملي متر تكون من ٩٠٪ بلاتين و ١٠٪ إيريديوم محفوظة عند درجة حرارة صفر سلسيوس.

- الثانية: الفترة الزمنية اللازمة لاهل ٩١٩٢ مليون دورة اشعة تصدر من انتقال الإلكترون من مستوى إلى آخر لذرة السيزيوم ويقدرونها حوالي ١٣.

- أمبير: شدة التيار في موصل يمر به شحنة كهربائية مقدارها ١ كولوم في زمن قدره ١ ثانية.

كمية المادة: الكتلة الذرية أو الجزيئية معبراً عنها بالجرام

درجة الحرارة: وحدة قياس درجة الحرارة وتعتبر مؤشر على كمية الطاقة الحرارية التي يتخذها الجسم.

* صفر كلفن يعبر عن عدم نشاط الجزيئات.

عالم: يستخدم الكلفن في النظام الدولي ؟
لأنه يعبر عن مدى نشاط حركة الجزيئات.

شدة الضوء: هي شدة الإشعاع في الاتجاه العمودي لسطح مساحة
م؟ لجسم اسود تماماً عند درجة حرارة تصله البلاشين
(شعاع - الكاندل)

- الحركة :- هي تغير موضع الجسم بالنسبة لموضع جسم آخر ثابت مع الزمن.
- الحركة الانتقالية الخطية :- انتقال الجسم من نقطة إلى أخرى. مثل : حركة القطار.
- الحركة الدورانية :- دوران الجسم حول مركز أو محوره. مثل : حركة المروحة وتتعتمد الحركة على عزم القوة.
- عزم القوة :- مقدار القوة اللازمة للتأثير على جسم ما لينتقل من الدوران.
- العزم :- القوة \times المسافة \times جاه الزاوية بين (١) و (٢).
- الحركة الاهتزازية :- هي الحركة التي تكرر نفسها خلال فترة زمنية معينة. مثل : حركة البندول.
- المسافة :- هي طول المسار الفعلي الذي يسلكه الجسم من موضع بدايته الحركة إلى موضع نهايته الحركة القياسية، كمية قياسية.
- الإزاحة :- المسافة المقطوعة في اتجاه ثابت "واحد" من موضع البداية إلى موضع نهايته الحركة، كمية متجهة.
- أو طول أقصر خط مستقيم بين نقطة البداية ونهاية الحركة.
- السرعة :- الإزاحة التي يقطعها الجسم في الثانية الواحدة.
- أو المعدل الزمني للتغير في الإزاحة.
- ١- السرعة القياسية :- معدل التغير في المسافة بمرور الزمن، ع $= \frac{d}{dt}$ \times المسافة
- ٢- السرعة المتجهة :- معدل الزمن للتغير في الإزاحة، ع $= \frac{d}{dt}$ \times الإزاحة \times زمن
- ٣- السرعة المتوسطة :- هي السرعة التي يقطع فيها الجسم إزاعات متساوية في أزمنة متساوية.

١- السرعة المتغيرة: السرعة التي يقطع فيها الجسم إزاحات متساوية في أزمنة غير متساوية **والعكس صحيح**.

٢- السرعة اللحظية: مقدار سرعة الجسم عند لحظة معينة.
السرعة المتوسطة: الإزاحة الكلية المقطوعة مقسومة على الزمن الكلي $\frac{\text{الإزاحة الكلية}}{\text{الزمن الكلي}}$

٣- السرعة الزاوية: هي سرعة دوران الجسم وتعتبر عن التردد الزاوي
الدورة تعادل 2π راديان
$$\omega = \frac{\Delta \theta}{\Delta t} = \frac{2\pi}{t} = 2\pi f$$

٤- السرعة المماسية: السرعة الخطية لجسم يتحرك في مسار دائري
= السرعة الزاوية \times نصف القطر.

٥- العجلة: كمية فيزيائية متجهة تعتبر عن معدل تغير سرعة جسم بالنسبة للزمن
أو هو المعدل الزمني للتغير في السرعة = $\frac{a}{r} \cdot S^1 = m \cdot S^1$

أنواعها: ١- عجلة موجبة: تزداد فيها سرعة الجسم بمرور الزمن.
٢- عجلة سالبة: تقل فيها سرعة الجسم بمرور الزمن.
٣- عجلة صفرية: تظل سرعة الجسم ثابتة بمرور الزمن.

معادلات الحركة (سرعة - زمن) الأولى:

- تستخدم في إيجاد السرعة النهائية:

v_i السرعة الابتدائية

v_f السرعة النهائية

x المسافة

a العجلة

t الزمن

$$a = \frac{(v_f - v_i)}{t}$$

$$a t = v_f - v_i$$

$$v_f = v_i + a t$$

- معادلة الحركة (الإزاحة - الزمن) الثانية

$$1) X = v' t$$

$$2) v' = \frac{v_i + v_f}{2}$$

$$3) X = \frac{v_i + v_f}{2} \cdot t$$

$$4) v_f = v_i + at$$

$$5) X = \left(\frac{v_i + v_i + at}{2} \right) \cdot t$$

$$6) X = \frac{2v_i t + at^2}{2}$$

$$\therefore X = v_i t + \frac{1}{2} at^2$$

- معادلة الحركة (الإزاحة - السرعة) الثالثة

$$1) X = v' t$$

$$2) t = \frac{X}{v'}$$

$$3) v' = \frac{v_f + v_i}{2}$$

$$4) t = \frac{X}{\frac{v_f + v_i}{2}}$$

$$\therefore t = \frac{2X}{v_f + v_i}$$

من معادلة الحركة الأولى

$$- 2Xa = (v_f - v_i)(v_f + v_i)$$

$$- 2Xa = v_f^2 - v_i^2$$

$$- v_f^2 = v_i^2 + 2Xa$$

#

قوانين نيوتن للحركة :-

١- القانون الأول :- يبقى الجسم الساكن ساكن والجسم المتحرك متحرك ما لم تؤثر عليه قوة خارجية تغير من اتجاهه أو حركته

$\sum F = 0$ يسمى بالقصور الذاتي .

القصور الذاتي : ميل الأجسام الساكنة إلى البقاء في حالة السكون وميل الأجسام المتحركة إلى الاستمرار في التحرك بسرعتها الأولية .

تتوقف أماكن إيقاف الأجسام التي تتحرك تحت تأثير القصور الذاتي على كتلة وسرعة الجسم

$$p = m \cdot v \leftarrow \text{كمية التحرك}$$

٢- القانون الثاني لنيوتن :- القوة المحصلة المؤثرة على جسم ما تساوي المعدل الزمني للتغير في كمية تحرك هذا الجسم

$$F = ma \quad \text{أو} \quad a = \frac{F}{m}$$

التفرقة بين الكتلة والوزن .
الكتلة : مقدار ما يحتويه الجسم من مادة .
أو هي مقدار ممانعة الجسم لأي ممانعة تغير من حركته .

الوزن : قوة جذب الأرض للجسم ويكون اتجاهه نحو مركز الأرض .
يمكن حسابه من العلاقة $W = m \cdot g$ عجلة الجاذبية الأرضية

٣- القانون الثالث لنيوتن :- لكل فعل رد فعل مساوٍ له في المقدار ومضاد له في الاتجاه .
أو هو عندما يؤثر جسم على جسم آخر بقوة فإن الجسم الثاني يؤثر على الجسم الأول بقوة مساوية له في المقدار ومضادة له في الاتجاه .

$$F_1 = - F_2$$

الصيغة العامة لـ

بعض تطبيقات الحركة الدائرية المنتظمة في المجال الزراعي .

1- جهاز فصل الوائل والغرويات "جهاز الطرد المركزي"
فكرة العمل :- تبني على أن قوة الطرد المركزي تتناسب طردياً مع كتلة الجسم المتحرك حيث تنفصل الوائل ذات الكثافة العالية يطرد للخارج بقوة والأقل كثافة يظل بالقرب من المحور .
تبعاً للعلاقة $F_c = m v^2 \div r$ ← قوة الطرد المركزي .

2- جهاز فرز اللبن اليدوي يستعمل في فصل القشدة عن اللبن .
3- جهاز حله الضغط يستعمل في تقدير المكافئ الرطوبي .
3- جهاز الضغط الغشائي يستعمل في تقدير ثوابت الرطوبة الأرضية الشغل والطاقة والقدرة .

الشغل :- هو حاصل ضرب محصلة القوة في اتجاه ومقدار الإزاحة
 $W = F \cdot \cos(\theta) \cdot S$ ← الشغل .

يقاس بوحدة (نيوتن . متر) أو (الجول J)
الجول :- الشغل المبذول بواسطة قوة مقدارها 1 نيوتن لتحريك جسمًا ما إزاحة مقدارها 1 متر في اتجاه القوة .
الطاقة :- القدرة على بذل شغل تقاس بالجول .

قانون بقاء الطاقة :- الطاقة لا تضي ولا تستحدث من العدم ولكن يمكن أن تتحول من صورة إلى أخرى .
وهذا القانون يخضع له عدة صور مختلفة للطاقة والتي يمكنها أن تتحول من صورة إلى أخرى .

مردم الطاقة وعدمها أو تحريفها:-

طاقة الحركة :- هي الطاقة التي يمتلكها الجسم بسبب حركته .
طاقة الوضع :- هي الطاقة التي يكتسبها الجسم نتيجة وقوفه تحت
تأثير الجاذبية الأرضية .

الطاقة الميكانيكية :- هي مجموع طاقتي الوضع والحركة .
الطاقة الكيميائية :- الطاقة المخزنة في الروابط بين الذرات .
الطاقة الكهربائية :- الطاقة التي تحدث نتيجة المجالات الكهربائية .
الطاقة المغناطيسية :- الطاقة التي تحدث // // المغناطيسية .
الطاقة الإشعاعية :- شكل خاص من الحقول الكهرومغناطيسية نتيجة الشحنات المتحركة .
الطاقة النووية :- طاقة الارتباط والتي تربط الجسيمات النووية في النواة .
طاقة التآين :- الطاقة اللازمة لنزع الإلكترون من النواة .
الطاقة الحرارية :- الطاقة الناتجة عن حركة الذرات والجزيئات وتنتقل
بال توصيل والإشعاع .

القدرة :- معدل انتقال أو تحول الطاقة .
أو هو المعدل الذي يتم به الشغل أو الذي يتم به نقل الطاقة في وحدة زمنيه

$$P = \frac{W}{t}$$

القدرة "وات" ← القدرة كمية قياسية ليس لها
الاتجاه
الزمن "ثانية" ←
الشغل المبذول "الجول J" ←

تقاس بالجول ، ثانية (J.s) أو الوات Watt

الوات :- هو معدل تحول طاقة واحد جول لكل ثانية

$$W = F \cdot d \quad \text{و} \quad V = \frac{d}{t} \quad \text{و} \quad (P = F \cdot V)$$

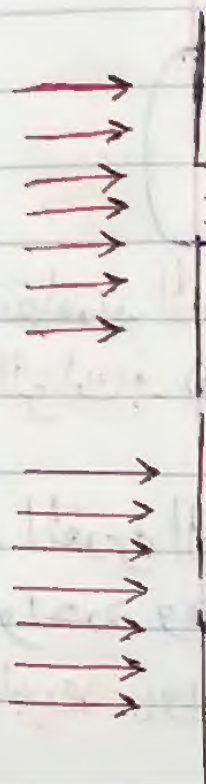
القدرة الحصانية :- هي القدرة المطلوبة لرفع 55 رطل لقدم واحد في ثانية واحدة وهي حوالي 746 وات . وتعد القدرة الحصانية وحدة قياس القدرة في النظام
البريطاني ويستخدم لوصف الطاقة التي يتم توصيلها بواسطة الآلة .

- طبيعة الضوء : الضوء يظهر سلوكاً موجياً في بعض الأحيان وفي أحيان أخرى يظهر سلوكاً خامتياً بالأجسام .
- **تعريف الضوء** :- هو إشعاع كهرومغناطيسي مرئي للعين ومسئول عن حاسة البصر يتراوح الطول الموجي له ما بين ٤٠٠ نانومتر إلى ٧٠٠ نانومتر أي بين الطول الموجي للضوء **الأحمر** والضوء البنفسجي .
- إسحاق نيوتن :- قاد فكره ان الضوء عبارة عن جسيمات تنطلق من الأجسام التي نراها .
- الحسن بن الهيثم :- مؤسس علم الضوء وأول من صحح نظريات الإغريق واقبت ان الضوء ينعكس عن الأشياء إلى العين وأول من اكتشف الأطوال الموجية في ألوان الطيف المرئي وهو أول من اخترع الكاميرا **وقد استعمل الرياضه**
- ابن سهل :- اكتشف قانون انكسار الضوء إذا مر من وسط إلى آخر وحده زاوية السقوط والانكسار بالنسبة لخط رئيسي .

خواص الضوء ١- الانعكاس ٢- الانكسار ٣- بداخل ٤- حيود ٥- انتشار
سرعة الضوء = $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s} = 3 \times 10^{10} \text{ cm/s}$

- يمر الضوء في خطوط مستقيمة إذا كان قطر الثقوب الذي يمر خلاله الضوء أكبر من الطول الموجي للضوء الساقط λ

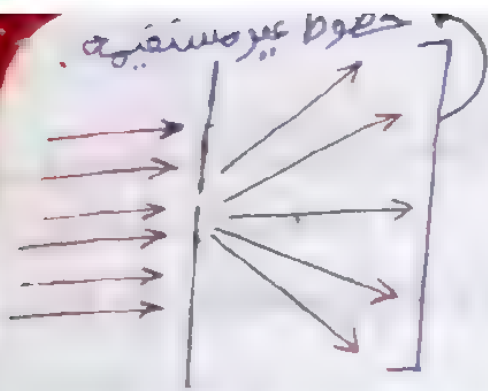
- إذا كان قطر الثقوب الذي يمر خلاله الضوء يساوي الطول الموجي λ لهذا الضوء الساقط فإن الضوء ينتشر في خارج الثقوب في جميع الاتجاهات وتسمى حيود الضوء .



$\lambda < d$

$d = \lambda$

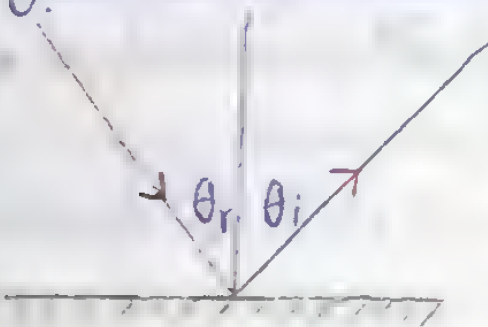
خطوط لا غير مستقيمة



إن آتان قطر الفتحة d أقل من الطول الموجي
للضوء الساقط λ فإن الضوء يحدث له انتشار
في عدة اتجاهات.

$$\lambda > d$$

ازعكاس الضوء: هو ارتداد الضوء الساقط إلى نفس الوسط عندما تقابل
سطحاً عاكساً.



زاوية السقوط: هي الزاوية التي يصنعها الشعاع
الضوئي الساقط مع العمود المقام على السطح العاكس.

زاوية الانعكاس: هي الزاوية التي يصنعها الشعاع
الضوئي المنعكس مع العمود المقام على السطح العاكس.

وإذا تسقط شعاع ضوئي عمودياً فإنه لا يحدث له أي انعكاس ؟
لأن زاوية السقوط = زاوية الانعكاس = صفر.

القانون الأول لانعكاس الضوء :- الشعاع الضوئي الساقط والشعاع
الضوئي المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس
تقع جميعها على مستوى واحد ،
 $\theta_r = \theta_i$

القانون الثاني لانعكاس الضوء :- زاوية السقوط = زاوية الانعكاس .
بما أن الضوء هو انحراف الشعاع الضوئي الساقط عن مساره عند عبوره
السطح الفاصل بين وسطين شفافين مختلفين في معامل الانكسار .

- و يحدث "تغير في سرعة الضوء عند انتقاله من وسط إلى آخر مختلف في معامل الانكسار".
 سرعة الضوء في الوسط الثاني

$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{v_2}{v_1} = \text{Constant}$$

↑
سرعة الضوء في الوسط الأول
↓

سرعة الضوء في الفراغ أكبر من سرعته في أي وسط آخر.

$$n = \frac{\text{سرعة الضوء في الفراغ}}{\text{سرعة الضوء في الوسط}} = \frac{c}{v}$$

معامل الانكسار =

- إذا مر الضوء من وسط إلى آخر فإلى التردد يظل ثابت.

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\frac{c}{n_1}}{\frac{c}{n_2}} = \frac{n_2}{n_1}$$

العلاقة بين معامل الانكسار والطول الموجي لوسطين مختلفين:

$$\lambda_1 n_1 = \lambda_2 n_2$$

معامل الانكسار: هو النسبة بين جيب زاوية السقوط إلى جيب زاوية الانكسار ويساوي النسبة بين سرعة الضوء في الوسط الأول إلى سرعته في الثاني.
 - الزاوية الخارجة: زاوية السقوط التي تقابلها زاوية الانكسار قائم (90°)

— — — — —

اللوحة التي كتبها في الأبيات الخمسة
بدر الدين أبو بكر الخزاز
في سنة ١٠٠٠

10. 11. 2019

البراءة بفتح الاء وكسر الباء وفتح السين وفتح التاء وفتح الهمزة
في موضع واحد من هذه المواضع لا يثبت فيه الهمزة وفتح السين وفتح التاء وفتح الهمزة
البراءة بفتح الاء وكسر الباء وفتح السين وفتح التاء وفتح الهمزة
في موضع واحد من هذه المواضع لا يثبت فيه الهمزة وفتح السين وفتح التاء وفتح الهمزة

الحمد لله

موقع الجسم

موقع الجسم
الجسم على وجه الأرض
الجسم في الهواء
الجسم في الماء
الجسم في النار

بعد ذلك
بعد ذلك
بعد ذلك
بعد ذلك
بعد ذلك

[illegible]

1- مركز التأرجح : مركز الكرة الذي يعتبر المرأة جزء منه
 * البعد الإجمالي : المسافة بين البؤرة الأولى والثانية وقطبها

العدسات
 وسط كائس للضوء
 ← تستخدم في آلة بين صورة بواسطة الانكسار

هذه المعادلات تطبق فقط في العدسات
 ثانياً التحدية

$$\frac{1}{s_1} + \frac{1}{s_2} = (n-1) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$$

تداخل الموجات الضوئية

يمكن لموجتين التداخل بينهما بغرض التدعيم وهو ما يعرف
 بظاهرة التداخل الموجي

التداخل البناء : - أن مدى التردد للموجتين يكون أكبر من مدى التردد لاهلهما
 - التداخل الهدام : - أن مدى التردد للشعاعين يكون أقل من مدى أي واحد منهما
 الطول الموجي : - المسافة بين منخضتين أو قاعدتين من الموجة
 التردد : - عدد الموجات على اتجاه الموجة في الثانية
 تشتت الضوء : - يؤدي إلى تحليل الضوء إلى ألوان الطيف السبع

تطبيقات الضوء المستعمل في المجال الزراعي ؟

1- الميكروسكوب :-

2- أجهزة التحليل المعتمدة على الطيف :- ألوان بعض العناصر في اللهب
 3- الليزر :- تداخل بناء - قياس المسافات الكبيرة والصغيرة - تسوية الأراضي

حالة المادة :- هي الصفات الفيزيائية والكيميائية للمادة .
 الحالة السائلة :- هي التي لا يكون شكل محدد بل تأخذ شكل الإناء .
 حالات المادة ٤ سائل ٢ - صلب ٣ - غاز ٤ - بلازما
 التبخير :- هو عملية تحويل المواد السائلة إلى غازية عن طريق امتصاص طاقة حرارية مبدولة .
 حرارة التبخر للسائل :- كمية الحرارة الممتصة واللازمة لتحويل جرام سائل وحدة القياس :- السرعات أو الجول .
 غاز .

الضغط البخاري :- الضغط الناتج من جزيئات بخار السائل الموجودة في وعاء مغلق .
 ما الذي يعتمد عليه قيمة الضغط البخاري للسائل على :-
 ١ - درجة الحرارة حيث يزداد الضغط البخاري بارتفاع درجة الحرارة ويقل بخفضها .

* وحدات قياس الضغط البخاري للسائل :-
 ١ - وحدة كيلوباسكال (KPa) - وحدة ضغط جوي (atm)
 ٢ - وحدة بار (bar) - وحدة ملم زئبق (mmHg) - وحدة تور (torr)
 * العوامل المؤثرة على الضغط البخاري للسائل :-
 - القوة بين الجزيئات الموجودة .
 - علاقة الضغط البخاري بدرجة الغليان :-
 - تكمن العلاقة بينهما في تعريف درجة الغليان وهي الدرجة التي يتساوى فيها ضغط الغلاف الجوي ويكون السائل قادراً على تكوين فقاعات بخار داخل المادة .

طريقة قياس وتقدير الضغط البخاري للسائل :-
 أولاً :- الطريقة الاستاتيكية .

- يستخدم لذلك أنبوب بارومتر تملأ بالزئبق وعوض سطح الزئبق كمية من السائل فينتشر جزء من السائل حتى يصل لحالة الاتزان بين السائل وبخاره ويندفع سطح الزئبق إلى أسفل . يمكن تعيين ضغط البخار بتعيين مقدار الانخفاض في سطح الزئبق .

ثانياً :- طريقة الغاز المتشبع

- عند إمرار تيار رطب من الهواء الجاف عند درجة حرارة ثابتة في السائل المراد تعيين ضغطه البخاري (الماء مثلاً) ويمر التيار المحمل ببخار الماء على مجموعة من الأنابيب فلو علم وزن الأنيب قبل وبعد مرور الهواء أمكننا معرفة وزن البخار الممتص .
 * وجبت أن كمية البخار الممتص تتناسب طردياً مع الضغط البخاري للسائل .

$$PV = nRT = \frac{m}{M} RT \quad \therefore P = \frac{m}{VM} RT$$

حيث P : الضغط البخاري

لـ ثابت عامل الغاز $R = 8.341$

ثالثاً :- الطريقة الديناميكية

- أساسها أنه إذا تبخر سائل إلى غاز فإن ضغطه الجزئي عند الاتزان يساوي الضغط البخاري .

$$\frac{P_1}{P} = \frac{n_1}{n_1 + n_2}$$

- رتبة الخليان :- درجة الحرارة التي يصبح عندها ضغط بخار السائل مساوياً للضغط الجوي الخارجي على سطح السائل .

* أقل السوائل شيوعاً هو الأكسجين حيث غلي عند -183°C .
 - رتبة الخليان القياسية :- هي درجة الحرارة التي يكون عندها الضغط البخاري للسائل مساوياً 760 مم زئبق لهذا السائل .

درجة التجمد: هي درجة الحرارة التي تؤثر على تجمع جزيئات السائل في شكل بلوري.

نقطة التجمد للسائل أو نقطة الانصهار للصلب: هي درجة الحرارة التي يكون فيها كل من الحالة الصلبة والسائلة للمادة في حالة اتزان عند ضغط قدره 1 ضغط جوي للماء تساوي صفر° م.
* درجة تجمد الهيدروجين = 259° م.
فيما تستخدم نقطة الانصهار أو التجمد: لاختبار نقاوة المادة.

درجة التجمد الفياسية: هي درجة الحرارة التي عندها يكون كل من الحالة السائلة والصلبة للمادة نفس الضغط البخاري. الضغط الخارجي للمادة = 1 ضغط جوي.

التوتر السطحي: هو التأثير الذي يجعل سطح السائل مرن.
٢- أو هو القوة المؤثرة عمودياً على طول خط عمل القوة عند تكون موازي للسطح.

٣- أو هو القوة على سطح السائل التي تقاوم حدوث زيادة في مساحة هذا السطح.

الوحدة الكبرى: نيوتن / متر
الوحدة الصغرى: داين / متر

تفسير ظاهري التوتر السطحي:

- ١- يتأثر الجزيء داخل السائل بقوة تماسك مع جزيئات السائل من جميع الاتجاهات وينفك القدر -> قوة التماسك يتشد لأعلى: المحصلة = صفر.
 - ٢- يتأثر الجزيء على السطح بقوة جذب إلى الداخل وبقوة تلاصق مع جزيئات الهواء من الأعلى وتكون المحصلة في اتجاه قوة التماسك.
 - ٣- يؤدي ذلك إلى تقلص سطح السائل ليشتغل أقل مساحة فيأخذ الشكل الكروي (علل) لأن مساحة سطح الكرة أصغر مساحة يمكن أن يشغلها الكروي أي حجم من السائل.
- * التوتر السطحي يرجع لوجود قوتان تماسك

- تنقسم ظاهرة السائل على إحداهما: التأثير السطحي والجاذبية.

١- سوائل مبللة للسطح الصلب :- مثل الماء والبنزين.
أي أن قوة التلاصق بين جزيئات السطح الصلب وجزيئات السائل أكبر من قوى التماسك بين جزيئات السائل نفسها.

٢- سوائل غير مبللة للسطح الصلب :- مثل الزئبق.
أي أن قوة التجاذب بين جزيئات السائل أكبر من القوى التي بين جزيئات السطح السائل وجزيئات الصلب فيحدث سطح السائل في الأنبوب ويؤخذ التنافر بين سطح السائل والجدار عند منطقتي التلامس إلى معاكسة زيادة المساحة المحروضة من السائل فيأخذ السائل في الارتفاع في الأنبوب وهذا الشرع يعرف:

(مثال) ارتفاع الماء في الأنبوب والسحري أكبر من الزئبق.
لأن الماء مبلل للسطح والزئبق غير مبلل للسطح.

التماسك والتلاصق

- التماسك :- هو ميل جزيئات المادة لجذب بعضها البعض.
وتعد هذه الخاصية هي تفسير لظاهرة التوتر السطحي للسائل.

- التلاصق :- هو القوة التي تربط بين جزيئات المواد المختلفة.

- طرق قياس التوتر السطحي :-

١- طريقة الارتفاع الشعري.

٢- طريقة القطرة.

٣- طريقة الضغط القصي للفقاعة.

٤- طريقة الميزان الالتوائي.

١- طريقة المارتفاع السحري :-
يقاس التوتر السطحي باستخدام

اذكر قانون الارتفاع الشعري ومفرداته :-

التمت السطر

$\sigma =$ كثافة السائل.

$d =$ لنا وقت الله
 $g =$ عجله الجاذبية

الخامسة عشر في السور السوالت

٥- تراويح التماس.

• کتابخانه السائل

فوق (آخرى).

معامله اللزج :- هي القوة التي تؤثر بين طبقتين متوازيتين لسائل

- الحوايل المؤثرة على لزوجة السائل :-

- قوة التجاذب بين جزيئات السائل
- شكل وكتلة وطبيعة تكوين الجزيء (الوزن الجزيئي) مجموع الأوزان الذرية
- درجة الحرارة
- وجود مواد زائفة
- الضغط

- معامل اللزوجة لسائل η عند 20°C = 0.0196 دين بواز
 - معامل اللزوجة للماء عند 20°C = 0.01 دين بواز

الجهاز المستخدم لقياس اللزوجة Viscrometer

$$\eta = \frac{\pi P r^4 t}{8 V L}$$

المعادلة:

حيث أن :-

π : 3.14

V : حجم السائل

η : لزوجة السائل

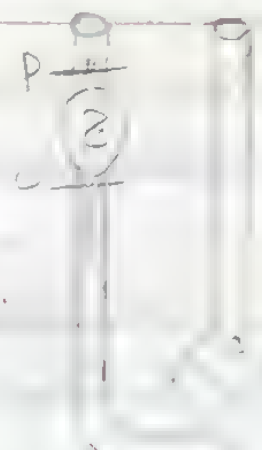
L : طول الأنبوب الشعري

r : نصف قطر الأنبوب

t : الزمن اللازم لمرور سائل

P : الضغط الهيدروستاتيكي = $\frac{\rho g h}{10}$

الرسم :-



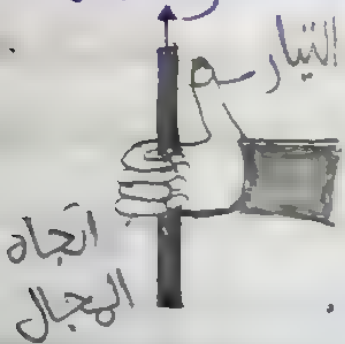
- جهاز فسكومتر أوستوالد لقياس اللزوجة

$$\frac{\eta_1}{\eta_2} = \frac{d_1 t_1}{d_2 t_2}$$

من مظاهر يتفكر بها حجر المغناطيس الطبيعي أو المغناطيس المصنوع وهي
واضح جداً في ظاهرة الجذب لبعض المواد ذات مغناطيسية قوية
انتجابه العزم المغزلي للمغناطيس للكائنات فيها في نفس الاتجاه
بسبب تأثير متبادل بين ذرات الحديد وبعضها
ما الفرق بين المجال المغناطيسي والقوة المغناطيسية

القوة القادرة على توليد حقل مغناطيسي عن طريق تحرك شحنته كهربية أمثلها يحدث في التيار الكهربائي عند ما يسير في سلك - قوة مغناطيسية تنشأ في الحيز المحيط بالجزء
ويحدث تبادل القوة بين المغناطيسات المغناطيسية الذي يمر به تيار كهربائي

المجال المغناطيسي للتيار الكهربائي: الشحنتات الكهربائية المتحركة في سلك ما يكون لها مجال مغناطيسي في الحيز المحيط ويمكن التعرف عليه بواسطة الأبرة المغناطيسية
* اتجاه المجال المغناطيسي يخضع لقاعدة فلنج اليد اليمنى
تعريف قاعدة فلنج اليد اليمنى: أن الإبهام يشير إلى اتجاه التيار وباقي الأصابع يشير إلى اتجاه المجال المغناطيسي



أنواع المغناطيسيات :-

- ① مغناطيس حديدي . ② مغناطيس حديدية مضادة .
- ③ مغناطيس مسامية أو البارامغناطيسية .
- ④ مغناطيس معاكسة . ⑤ فريمغناطيسية .

قانون القوة المغناطيسية :-

يُعرف قانون القوة المغناطيسية بقانون قوة لورنتز والذي يربط القوة التي تؤثر بالشحنة الكهربية بالتيار المجال المغناطيسي.

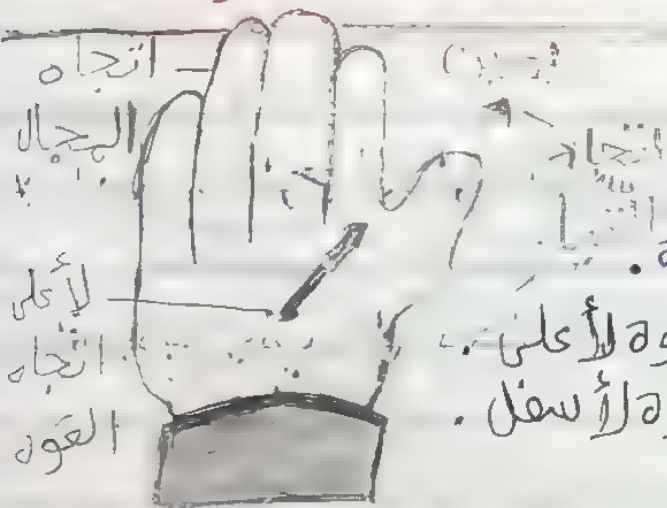
$$F = q \cdot v \times B$$

قانون لورنتز ومفرداته :-

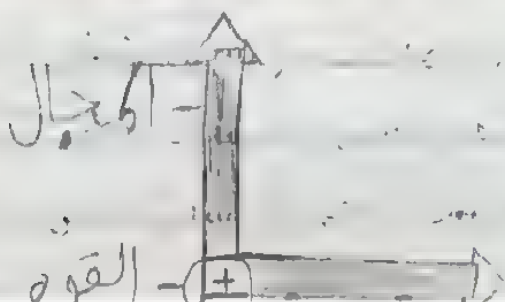
حيث أن :
 q : مقدار الشحنة الكهربية (كولوم).
 v : مقدار السرعة التي تتحرك بها الشحنة (م/ث).
 B : المجال المغناطيسي (تسلا).
 في حالة إذا كان هناك زاوية :-

$$F = qvB \sin(\theta)$$

وحدة قياس القوة المغناطيسية (أي قوة) بالنيوتن.
 وحدة قياس المجال المغناطيسي أو كثافة الفيض : بوحدة التيسلا (T).
 تسلا = أوم . كولوم / م = 9 بر / م = نيوتن / أمبير . متر



ما هو اتجاه القوة المغناطيسية ؟
 - تستخدم قاعدة قلمين لليد اليمنى لتحدد القوة المؤثرة على الشحنة المتحركة.
 * إذا كانت الشحنة موجبة اتجاه القوة لأعلى.
 * إذا كانت الشحنة سالبة اتجاه القوة لأسفل.



الحركات الاهتزازية
المتذبذبات

تطبيقات على القوة المغناطيسية :-

البوصله :- تستخدم البوصله لتحديد الاتجاهات.
التصوير بالرنين المغناطيسي :- تستخدم في العديد من المراكز الطبية التشخيصية.
المحركات الكهربائية :- تستخدم في العديد من الأجهزة الكهربائية كالمقليات
الآهربية وتحويل هذه الحركات إلى طاقة كهربائية إلى حركة دورانية لتوفير الحركة
أجهزة الحاسوب :- تستخدم محركات الأقراص الثابتة لتخزين البيانات.
الميكروويف :- تستخدم أجهزة الميكروويف جهاز المغنطرون لتوليد طاقة كهربائية
للطهي

الفيض المغناطيسي :- عدد خطوط الفيض المغناطيسي المارة عمودياً
خلال وحدة المساحات . . . وحدة قياسها : الوبر Weber
القانون ومفرداته :-
 $\Phi_m = B A \sin \theta$
B : كثافة الفيض المغناطيسي
A : المساحة
 $\sin \theta$: الزاوية بين الفيض والمساحة

كثافة الفيض المغناطيسي (B) :- عدد خطوط الفيض المغناطيسي التي تمر
عمودياً بوحدة المساحات المحيطة بتلك النقطة أو الفيض لوحدة المساحات
وحدة قياسها :- تسلا - الوبر / م² - نيوتن / أمبير . م

بما أن الفيض المغناطيسي عند نقطة ؟
عندما تكون خطوط المجال موازية للمساحة المحيطة بتلك النقطة : $\theta = 0^\circ$ صفر
لا تكون صفر الفيض المغناطيسي عند نقطة أكبر ما يمكن ؟
عندما تكون خطوط المجال عمودية على المساحة المحيطة : $\theta = 90^\circ$

التسلا :- هي كثافة الفيض المغناطيسي التي تولد قوة مقدارها 1 نيوتن تؤثر على سلك طوله 1 متر ويمر به تيار شدته 1 أمبير موضوع عمودياً على اتجاه خطوط الفيض المغناطيسي.

الويبر :- هو قيمة التدفق المغناطيسي عند ما يخترق مجال مغناطيسي شدته 1 تسلا عمودياً سطح مساحته 1 متر مربع.

تطبيقات المغناطيسية في المجال الزراعي

1- **جهاز فلايد يوميتر** يستخدم المغناطيسية والكهر ومغناطيسية لتحديد الأماكن التي يتم فيها خفر الآبار الجوفية. يوضع في الطبقة السطحية لعمق 10 م للكشف عن المياه الجوفية وتقوم بتحديد الطبقات الخاملة للمياه وتحديد أماكنها وعيها وامتداد هذه الطبقات شرقاً وغرباً.

تستخدم هذه الطريقة في الكشف عن درجة ملوحة المياه الجوفية وأيضاً في تحديد عمق المياه الجوفية التي يمكن أن تضر الآثار المدفونة تحت التربة.

2- **تقنية معالجة مياه الري** تستخدم هذه التقنية في معالجة مياه الري. الماء المعالج مغناطيسياً يساعد في تكسير ذرات الأملاح. يساعد على غسيل التربة.

يساعد النبات على امتصاص الماء والعناصر الغذائية بسهولة.

*** أثر تأثير المغناطيسية على الماء ***

جزئ الماء مكون من ذرتين هيدروجين وذرة أكسجين. وترتبط جزئياً بروابط هيدروجينية. وقد تكون الروابط ثنائية أو عديدة. وعند وضع الماء داخل مجال مغناطيسي فإن الروابط الهيدروجينية قد تتغير أو تتفكك. ويحل هذا التفكك على امتصاص الطاقة. ويقلل من مستوى اتحاد الماء. ويزيد من قابلية التحليل الكهربائي وتحلل البلورات.

3- الماء المعالج
هو الماء الذي تم تمريره خلال مجال مغناطيسي طبيعي ويؤدي ذلك
إلى تحسين الخواص الفيزيائية مثل :- التوصيل الكهربائي - النوباتية - التبلر - التبلر
الذي يحسن الخواص الفيزيائية مثل :- التوصيل الكهربائي - النوباتية - التبلر - التبلر

فوائد الغنميشية

الزراعة باستخدام مياه ملوحتها تصل إلى 8000 جزء من المليون.
إزالة الأملاح من منطقة جذور النبات والتخلص من الأملاح المترسكة على سطح التربة
تطهير مياه الري من الميكروبات بنسبة 50% وخفف من نسبة املاح النبات بنسبة 60%
توفير 50% من الأسمدة المستخدمة مع زيادة قدرة التربة على تهديد النبات.
حل مشكلة الترسبات ومشكلة انسداد النقاط في شبكة الري وتساعد على
استخدام مياه الري الغنية بالحديد بدون الحاجة إلى تنظيف شبكة الري.

٢٠٢٣ / ٥ / ٣٠

المقاومة الكهربائية (الكهربية)

محاضرة طبيعة (٥)

وحدتها الكولوم (C)

الشحنات الكهربائية :- هي خاصية فيزيائية مرتبطة بالمادة وهناك شحنات موجبة محمولة على البروتونات وشحنات سالبة محمولة على الإلكترونات. الكولوم (C) :- هو مجموع الشحنات المارة خلال ثانية واحدة في سلك

يجري فيه تيار مقداره 1A .
التيار الكهربى :- هو حركة الإلكترونات في اتجاه واحد من القطب الموجب إلى القطب السالب القوة الدافعة الكهربائية :- هي الشغل المبذول لنقل وحدة الشحنات في دائرة كهربائية من إحدى النقطتين إلى الأخرى .
شدة التيار :- عبارة عن كمية الشحنات الكهربائية التي تمر عبر مقطع المادة الموصل خلال وحدة زمن واحدة .

العلاقة بين شدة التيار وكمية الشحنات

$$I = \frac{Q}{t}$$

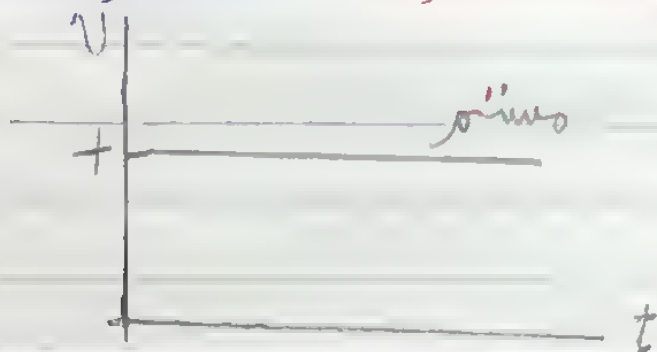
شدة التيار I - شدة التيار
الزمن t - الزمن

العوامل التي تؤثر على شدة التيار :-

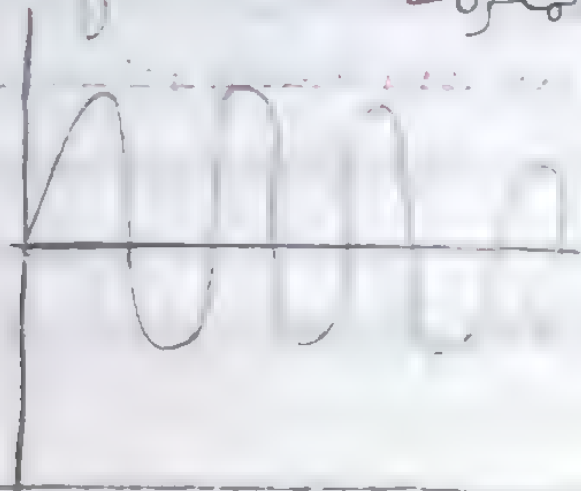
- ١- المقاومة الكهربائية .
 - ٢- يتأثر مدى مقاومة السلك الموصل لمرور الإلكترونات بـ :-
 - ٣- نوع مادة السلك .
 - ٤- طول السلك .
 - ٥- مساحة مقطع السلك .
- كلما كان طول السلك أطول - المقاومة أكبر - شدة التيار قليلة .
كلما كانت مساحة المقطع (A) كبيرة - المقاومة صغيرة - شدة التيار كبيرة .
- أنواع التيار الكهربى

١- تيار مستمر

مثل :- التيارات المستخدمة في الخلايا الشمسية أو البطاريات .



تيار متردد
هو التيار الذي يحدث فيه تغير مستمر في القيمة مع الزمن ويسمى «بالمثلوب»
المولدات الكهربائية الصنعية والحركات



* يتم قياس التيار الكهربى عن طريق جهاز يسمى الأميتر .

فرق الجهد الكهربى (V) :- هو فرق الجهد بين نقطتين عندما يلزم بذل شغل قدرة 1 J لنقل وحدة الشحنات الكهربيه بين النقطتين . «الفولتميتر»
القدرة الكهربيه (W) :- معدل الطاقة الكهربيه بالنسبة للزمن ، حامل شغل الجهد الكهربى في شدة التيار .
الشغل الكهربى (J) :- هو القدرة الكهربيه مضروب في زمن تأثيرها .
وحدة قياسه : الجول (J) ، الواط . ثانية ،
قانون أوم

العلاقة بين شدة التيار وفرق الجهد :
وينص على : تتناسب شدة التيار الكهربى المار في موصل تناسباً طردياً مع فرق الجهد عند ثبوت درجة الحرارة .
الاولى :- هو المقاومة الناشئة في دائرة كهربائية عند ما يمر بها تيار شدته 1A
المقاومة الكهربيه :- النسبة بين فرق الجهد وشدة التيار .
الأمبير :- شدة التيار الكهربى المار في موصل مقاومة 1V عندما يكون فرق الجهد = 1V
الفولت :- فرق الجهد بين طرفي موصل مقاومة 1V يمر خلاله تيار شدته = 1A
المقاومة :- هي درجة معانعة مرور التيار الكهربى في مادة الموصل .
و يستخدم لقياسها جهاز الأوميتزر .

٣- نوع المادة .
 ٢- مساحة المقطع (A) علاقة عكسية
 ١- طول الموصل (L) علاقة طردية
 المقاومة التي نحتاجها :- مقاومة موصل من هذه المادة طوله 1m ومساحة 1m²
 عدد درجات الحرارة ونعتمد (أوم، م) وتناسب طردياً مع المقاومة
 لحساب المقاومة الكهربائية من المعادلة:

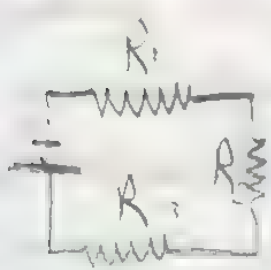
$$R = \rho \cdot \frac{L}{A}$$

التي تسمى المقاومة النوعية ورمزها (σ)
 هي مقلوب المقاومة النوعية ورمزها (σ)

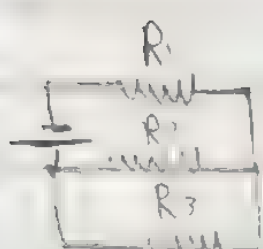
$$\sigma = \frac{1}{\rho}$$

أنواع المقاومات :-
 أ- سلكية - كربونية - متغيرة - حرارية - ضوئية
 على أن نلاحظ أن استخدام المقاومة الكربونية كلما زادت كمية الكربون في
 لأنها أصغر في الحجم وتكلفة صنعها قليلة ودائماً تكون مقاومتها ثابتة

• توصيل المقاومات في الدائرة الكهربائية



١- التوصيل على التوالي
 الهدف :- زيادة المقاومة الكلية وزيادة تحمل الدائرة للجهد
 كلما ارتفعت قيمة المقاومة زاد الجهد (علاقة طردية)
 في حالة التوصيل على التوالي يكون التيار ثابتاً
 المقاومة الكلية $R_T = R_1 + R_2 + R_3$



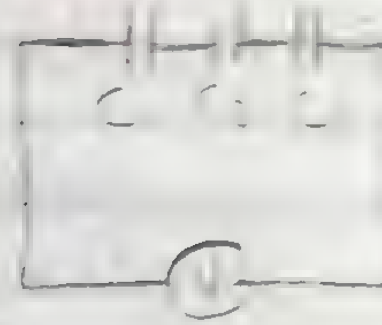
٢- التوصيل على التوازي
 الهدف :- تقليل المقاومة الكلية في الدائرة
 التيار يتناسب عكسياً مع المقاومة
 التيار $I_T = I_1 + I_2 + I_3$
 $R_T = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}}$
 $R_T = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$
 فرق الجهد $V = V_T = V_1 = V_2 = V_3$

التيارات

تتوزع التيارات في الدوائر الكهربائية حسب الشحنت .
 في السلسلة بين الشحنت الخارجيه في أحد اللوحين
 لا يتغير ويتوزع . وحدة قياسها الكولوم لكل فولت .
 $C = \frac{Q}{V}$

في الدوائر المتوازية على وجه الخصوص .
 في الدوائر المتوازية (C) تتناسب عكسياً .
 في السلسلة بين اللوحين (C) تتناسب عكسياً .
 التوازي (E) عند البلوسون

السعة الكلية $C = \frac{C_1 \times C_2}{C_1 + C_2}$



في الدوائر المتوازية على وجه الخصوص .
 في الدوائر المتوازية (C) تتناسب عكسياً .
 في السلسلة بين اللوحين (C) تتناسب عكسياً .
 التوازي (E) عند البلوسون

الحصول على سعة كلية بغيره أقل من أصغر
 سعة يتوافر وجوده في الدائرة .

في الدوائر المتوازية على وجه الخصوص .
 في الدوائر المتوازية (C) تتناسب عكسياً .
 في السلسلة بين اللوحين (C) تتناسب عكسياً .
 التوازي (E) عند البلوسون

$$I_1 = I_2 + I_3 + I_4$$

هذا القانون ينطبق على التيار المستمر والتيار المتردد .

الثاني مجموع القوة الدافعة الكهربائية للجهود في أي مسار = صفر
الثاني يختلف بفرق الجهود .

بعض الأجهزة في المجال الزراعي .

١- استخدام بعض الأجهزة التي تعتمد على الجهد والمقاومة مثل قياس الملوحة والموثقة في التربة وإمالة في معامل التحليل .

٢- برصد المقاومة الكهربائية للطبقات المختلفة للبر
" الأعماق - مساميتها - مدى تملح التربة "

٣- برصد قطر البر بطريقتين كالبر
فكرته :- استخدام عمود قياس يتقاوم مع كهربية وأزرع
تفرد للخارج وترجم الذبذبات في حركتها إلى قراءات تسجل
قطر البر مع العقد رأسياً .

* الخلايا الكهروكيميائية : خلايا تتحول فيها الطاقة الكيميائية إلى كهربية
* المولدات الكهربائية :- أجهزة تتحول فيها الطاقة الحركية إلى
كهربية " ذات تيار متردد "

مميزات الطاقة الكهربائية :-

- ١- يمكن التحكم فيها بسهولة .
- ٢- يمكن تحويلها إلى صورة أخرى من صور الطاقة .
- ٣- ليست لها مخلفات تلوث الهواء الجوي .
- ٤- تعتبر أكثر أماناً من معظم البدائل الأخرى .

درجته الحرارة :- هي عدد درجات انحراف الجسم عن مقدار درجته
سخونة أو برودة الجسم أو المادة. \propto تناسبها مع كمية المادة الساخنة أو الباردة
في النظام الفرنسي تقاس درجة الحرارة بوحدة تعرف بالسنتيغراد $^{\circ}\text{C}$
في النظام البريطاني $^{\circ}\text{F}$ التعريف الحرارة هي كمية الحرارة اللازمة لرفع
أو خفض درجة الحرارة بأونصة واحد من الماء 1 في درجة فهرنهايت : 2 في درجة السنتيغراد

أهمية دراسة الحرارة في الحياة النباتية :-

- 1- من العوامل المؤثرة على توزيع النباتات على سطح الأرض :-
- 2- لها تأثير مباشر وغير مباشر على الطوائف الجوية مثل :- التبخر - التكثيف
- 3- لها دور في حساب الاحتياجات المائية للمحاصيل باستخدام الطرق المناخية
- 4- لها تأثير كبير على الحيوانات وطرق التكيف باختلاف المناخ :-

قياس درجة الحرارة :- جهاز الترمومتر أو فكه عمل أجهزة القياس الحرارية :-
بالميل :- [1] تمدد السوائل [2] تمدد الغازات [3] تمدد المواد الصلبة
يوجد مقياسين لدرجة الحرارة وهما الفهرنهايت وسيلزيوس = 1.8 درجة
حالات المادة :-

- 1- الصلب :- الحالة التي يكون للمادة فيها حجم وشكل ثابتين وقوة التماسك بين جزيئاته كبيرة ومسافته بين ذراتها صغيرة مثل :- النحاس
- 2- السائل :- الحالة التي يكون للمادة فيها حجم ثابت وشكل غير ثابت تأخذ شكل الإناء لأن قوة التماسك والمسافة بين جزيئاته متوسطة مثل :- الماء
- 3- الغاز :- الحالة التي يكون للمادة فيها حجم وشكل غير ثابتين تأخذ حجم وشكل الإناء لأن قوى التماسك بين ذراته أو جزيئاته ضعيفة أو معدومة مثل :- الأكسجين

4- البلازما هي عبارة عن الحالة الغازية بين - صلبا تأين
 * كثافة السائل : دالة وحده الحجم م.
 * كثافة الغاز : - واحد م جميع

1 مللي لتر = 1 سم³ متر مكعب
 قوة التماسك قوية في \leftarrow السائل \leftarrow الغاز
 حركة الجزيئات ضعيفة في \leftarrow السائل \leftarrow الغاز
 المسافة بين الجزيئات في الغاز \leftarrow السائل

ما الفرق بين البخر والتبخير ؟

البخر : - الذي يحصل عادة إذا كان في النبات أو التربة
 التبخير : - هو عملية تحول المواد من السائل إلى الغازية عن طريق
 إضافة طاقة حرارية مبدولة

- ▶ الانصهار : - تحول المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة
- ▶ التجميد : - تحول المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة
- ▶ التبخير : - تحول المادة من السائلة إلى الغازية
- ▶ التكثيف : - تحول المادة من الغازية إلى السائلة
- ▶ التسامي : - تحول المادة من الصلبة إلى الغازية دون المرور بالسائلة

الطاقة الكامنة ^{للتصعيد} هي كمية الطاقة الحرارية اللازمة لخلع
 وحدة الكتلة من مادة ما ^{للتغليان}

و يتم حسابها بالمعادلة : $Q = m \cdot H_v$
 Q : هي كمية الحرارة
 m : الكتلة
 H_v : الحرارة الكامنة للتبخير

الطاقة الكامنة للأنصهار :- هي كمية الطاقة الحرارية اللازمة لانصهار وحدة الكتلة من مادة ما ، ويتم حسابها بالمعادلة :-

$$Q = m \cdot H_f$$

الحرارة الكامنة للأنصهار ، H_f :-

السعر Q/H_f :- كمية الحرارة اللازمة لتغيير درجة حرارة 1 من الماء درجة 1° .
الحرارة النوعية :- كمية الطاقة الحرارية اللازمة لرفع درجة حرارة وحدة الكتلة (1 كيلوجرام) من المادة درجة مئوية واحدة .

وحده قياسها :- جول / كجم - جول / كجم : كلفن .

* تتوقف هذه القيمة على ~~المادة~~ نوع المادة .

و يتم حسابها من المعادلة :- $Q = S m \Delta t$ $S = \frac{Q}{m \Delta t}$

الحرارة النوعية للماء :- كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1 جم من الماء 1° . وهي قيمته ثابتة = 4.185 كالوري / كجم .

السعة الحرارية لجسم :- كمية الطاقة الحرارية اللازمة لتغيير درجة

الحرارة لجسم كتله 1° . وحدته :- سعر / كجم أو جول / كلفن .

يمكن حسابها بالمعادلة :-

$$C = \frac{Q}{\Delta t} \quad Q = C \Delta t$$

ومن المعادلتين السابقتين :-

$$S m \Delta t = C \Delta t \quad \therefore C = S m$$

* المكافئ المائي لجسم :- هو وزن الماء الذي له نفس السعة الحرارية للجسم
* المكافئ الميكانيكي للحرارة :- هو كمية الشغل الميكانيكي اللازم بذله لإنتاج وحدة حرارية واحد . أو النسبة بين الشغل وكمية الحرارة

$$J = \frac{W}{Q} \quad \text{الشغل}$$

$$= 4.18 \text{ جول / كالوري} \\ = 710 \times 4.18 \text{ أ.ج.}$$

طرق انتقال الحرارة

التدفق الحراري وطريقة :-

- [1] التوصيل • [2] الحمل • [3] الإشعاع •

[1] التوصيل الحراري :- هو انتقال الحرارة عن طريق التصادم بين جزيئات المادة الغير متقلبة بعضها عن طريق التلامس أو الخلط

حساب التوصيل الحراري من المعادلة :-
$$H = \frac{K A t (T_1 - T_2)}{L}$$

* المفردات :-

H :- كمية الحرارة المنقولة خلال A :- مساحة المقطع
($T_1 - T_2$) :- الفرق بين درجات الحرارة L :- الطول أو المسافة بين النقطتين
K :- معامل التوصيل الحراري ويتوقف على نوع المادة

[2] الحمل الحراري :- هو انتقال الحرارة عن طريق التصادمات بين جزيئات المادة المتقلبة وتحدث حركة للجزيئات وتنقل معها الطاقة الحرارية من مكان لآخر عن طريق التصادم بين الجزيئات

[3] الإشعاع الحراري :- هو عملية انتقال الطاقة الحرارية عن طريق الموجات الكهرومغناطيسية في مدى الإشعاع الحراري

ويمكن تعريف المصطلحات التالية:

قوة الامتصاص لسطح ما: هي نسبة ما يمتصه هذا السطح من الأشعاع الساقط عليه وأكبر قيمة لها هي الوحدة وهي للفحم

قوة الانبعاث لسطح ما: نسبة ما تشعه وحدة المساحات من هذا السطح في الثانية الواحدة وأكبر قيمة لها هي أيضاً الوحدة وهي للفحم

الجسم تام السواد Black body

ويعرف على أنه السطح المثالي الذي يمتص الأشعاع في جميع أطوال موجاته امتصاصاً كاملاً، ومن الناحية العملية لا يوجد جسم أسود مثالي

مصادر الطاقة الحرارية

Thermal energy sources

solar energy

chemical reactions

electrical energy

mechanical energy

atomic energy

الطاقة الشمسية

التفاعلات الكيميائية

الطاقة الكهربائية

الطاقة الميكانيكية

الطاقة الذرية

وأهم مصادر الحرارة على الأرض هي الطاقة الشمسية

الشمس والطاقة الشمسية

الشمس أو تلك المجموعة الشمسية هي النجم الأقرب إلى الأرض حيث يقع على الأرض 150×10^6 كيلو متر والتي تقرب 25000 سنة ضوئية بظلها الضوء في زمن قدره 500 ثانية بسرعة 3×10^8 م/ث.

مصدر الطاقة الشمسية:

الطاقة الشمسية أو ما يسمى بالإشعاع الشمسي Solar energy هي الطاقة الناتجة من تفاعل الشمس بشكل رئيسي على شكل حرارة وضوء وهي تفاعل الاندماج النووي داخل الشمس. وتحت درجة الحرارة في جوف الشمس 13 مليون درجة كلفن كما يتم ضغط الغازات في بطنها بعد تفاعلات نووية الضغط الحراري ولها الطاقة الضخمة كثيرا في الكرة الأرضية والكائنات الحية الموجودة على سطحها وتعتبر كمية هذه الطاقة الضخمة التي توفرها مختلف الطاقة المتاحة في العالم بشكل عام، وإذا لم تستخرجها واستغلها بشكل مناسب لم تكن جميع احتياجات الطاقة المستقبلية.

الثابت الشمسي: Solar constant

هو معدل الطاقة الشمسية أو كمية الطاقة الحرارية التي تسقط من الشمس عموديا على وحدة المساحة من سطح الأرض في وحدة الزمن عند مسافة متوسطة بين الشمس والأرض (حيث تقع هذه المسافة على مدار السنة).

معدل وتلك الشاكلة هذا الثابت 1353 W/m^2 **بالواحدات**

أهمية الطاقة الشمسية:

- تكمن أهمية الطاقة الشمسية بدايةً بأن أشعة الشمس سهلت عمليات التطور في الكائنات الحية
- هي المسؤولة عن عمليات البناء الضوئي في النباتات لإنتاج الغذاء والكتلة الحيوية
- بالإضافة إلى دور هذه الأشعة في الطاقة المائية وطاقة الرياح.
- وأيضاً هناك أهمية كبيرة للطاقة الشمسية في زراعة الأرض وإنتاج ولمو المحاصيل وتخفيف الطعام لمنعه من التلف.
- بالإضافة إلى استخدام البيوت البلاستيكية لرفع الحرارة

أنواع الأشعة الشمسية:

يُميز العلماء ثلاثة أنواع من الأشعة التي يتألف منها الإشعاع الشمسي والتي تشمل أو تتكون من:

أولاً: الأشعة الكيميائية Chemical rays

وتمثلها الأشعة فوق البنفسجية Ultraviolet وتسمى أيضاً (الأشعة الحيوية) وهي غير مرئية وتقدر نسبتها بنحو (13%) من حملة الإشعاع الشمسي ويختلف طول موجتها من (0.17 - 0.40) ميكرون وأهمية تلك الأشعة:

- تستخدم في تعقيم المعامل لغزالتها على قتل الميكروبات
- تفيد في حمامات الشمس وتتفاعل مع الدهون تحت الجلد وتكون فيتامين د

- تستخدم في أحداث طفرات في النباتات لإنتاج سلالات جديدة

ثانياً: الأشعة الضوئية Optical rays

المسماة مرئية ، وهي في الحقيقة غير مرئية. فشعة الشمس وبها ما يسمى بالضوء المرئي مثلاً تخترق الفضاء الطوسي من غير أن نراها، ولكنها تسير بواسطة الجزيئات المتناهية التي تتحرك فيه مثل جزيئات الهواء أو تنعكس منه مثل سطح القمر والكواكب أو التدور هو القمر في إدارة البحر بضوء النهار.

بما أن طول الضوء يتغير (خاصة إلى مكانه الأصلية) وتغير نسبة الأشعة الضوئية بحر 37% من جملة الإشعاع الشمسي، ويحيط الضوء المرئي Visible light ويتركب من طول موجاتها من (0.40-0.74) ميكرون.

ترتد هذه الأشعة الضوئية على سطح الأرض في وقت القصير جداً أثناء النهار في فصل الصيف، وأهمية هذه الأشعة:

- لازمة لتزهر النباتات ، عملية التمثيل الضوئي.
- الضوء الأزرق أسهل في عملية البناء الضوئي.
- الضوء الأحمر أسهل في حبة البستاق حيث يقوم الثور وفيل باستخدامه في بناء الكروموسومات والأزهار.

ثالثاً: الأشعة الحرارية Thermal rays

وهي غير مرئية وتقدر نسبتها بحو (50 %) من حملة الإشعاع الشمسي ويتراوح طول موجاتها من (0.75-4.0) ميكرون وتلعب دوراً هاماً في النشاط بأسره، ويمثلها الأشعة تحت الحمراء Infrared وأهمية تلك الأشعة:

- لازمة لحوث التوازن الحراري بين الأرض والغلاف الجوي
- لازمة للمو البادرات والنباتات
- تستخدم في تحلية مياه البحار والسحابات والمواقف الشمسية وتوليد الطاقة الكهربائية

المجالات التطبيقية للنظريات الحرارية في الحياة العملية

هناك مجالات تطبيقية مهمة وخصوصاً في المجال الزراعي لنظريات الحرارة
ملياً:

أنظمة التنظيم والتحكم في درجات الحرارة أو ما يسمى الثرموستات
هي أداة تحاول على الدوام الحفاظ على درجة حرارة معينة تشبه التي تعمل
فيها) والعرض من استخدام تلك الأجهزة هو الحفاظ على درجة الحرارة ثابتة
م سواء في أفران الخبز أو الملاحات أو حمامات السباحة أو حمامات التبريد
... الخ. وتعتمد الفكرة الأساسية للثرموستات في تلك الأجهزة على أن التغير في
درجة الحرارة يعمل على تمدد السوائل وبالتالي يتغير حجمها مما يتيح الفرصة
لتحكم في القدرات كما في فكرة التنظيم لحول غلا الاستحمام (العلاجات التي
تستخدم في الاضائة بالتحليل) أو على أساس التغير في تمدد المواد المعدنية
بالتغير في درجة الحرارة كما في منظمات الإضاءة أو التنظيم الحراري عن
طريق الكسولة

تطبيقات استغلال الطاقة الشمسية

تطبيقات قديمة:

- توجيه البيوت ونوافذها باتجاه أشعة الشمس، بحيث يستفاد من الضوء والحرارة في المنازل

- اختيار نوع المواد في البناء بحيث تكون قادرة على امتصاص وتخزين الحرارة

- الزراعة في البيوت البلاستيكية أو الحرارية، حيث تقوم بتحويل أشعة الشمس إلى طاقة حرارية، والتي أسهمت في تسهيل عملية زراعة ونمو النباتات في غير موسمها.

- الطبخ باستخدام الطباخ الشمسي، وهو عبارة عن صندوق يتم فيه جمع أشعة الشمس واستغلال حرارتها في طبخ الطعام

- تعقيم الأدوات حيث يستخدم طباخ شمسي معدل ومتخصص لغرض تعقيم الأدوات الطبية في العيادات.

- التسخين باستخدام المتخان الشمسي، الذي يستغل الأشعة الشمسية ويستخدمها لتسخين المياه في المنازل والمباني عن طريق نظام متخصص من الألواح الشمسية والمثبت على أسطح المباني.

- تعقيم المياه، فعند تعرض المياه لعدة ساعات لأشعة الشمس يقلل وجود البكتيريا والفيروسات والطفيليات الموجودة فيها

التطبيقات الحديثة:

- عملية توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية وأشهر طريقتين لتوليدها:

- الخلايا الشمسية والتي تحول أشعة الشمس إلى كهرباء مباشرة
- تكنولوجيا تركيز الطاقة الشمسية، تستخدم هنا حرارة الشمس بدلاً من الأشعة كما في الخلايا الشمسية، بحيث يوجد مجموعة عدسات أو مرايا تركز الضوء من الشمس على شكل شعاع يستخدم لجعل سخان مياه يبدأ بالعمل والذي بدوره ينتج بخار يحفز توربينات للبدء في إنتاج الكهرباء

مميزات الكهرباء الناتجة من الطاقة الشمسية

- كلفة إنتاج وتوليد الطاقة منخفضة.
- ضمان التخلص من ارتفاع أسعار الكهرباء لأصحاب البيوت.
- مصدر طاقة متجدد ودائم حيث قدرت وكالة ناسا بأن الشمس ستستمر بالإشعاع لمدة 6.5 مليار سنة.
- تعتبر صديقة للبيئة فهي غير مسببة للتلوث.
- الإشعاع متاح جغرافياً بشكل واسع.
- تقليل تكلفة الكهرباء المستهلكة (حيث يمكن لمالكي البيوت بيع الفائض عن حاجتهم بعد إنتاج الطاقة).
- استخدام الألواح الشمسية الجماعية يقلل ويتغلب على مشاكل التثبيت والتركيب الفردي لكل منزل.
- قلة الأجزاء المتحركة وقلة الحاجة للصيانة مقارنة مع الطاقة المولدة من الرياح.

أساليب تخزين الطاقة الشمسية

يمكن تخزين الطاقة الشمسية في عدة طرق ومنها:

- تخزينها في بطاريات مخصصة أو موسعات كبيرة ومن ثم استخدامها في الليل أو عندما تكون الغيوم حاجبة للشمس.

- توظيف ضوء الشمس لإنتاج الوقود، فمثلا بعض الخلايا الكهروكيميائية تستخدم الطاقة الشمسية لسطر جزيء الماء إلى هيدروجين وأكسجين وبالتالي تخزينهم على شكل وقود (غاز)، وعند الحاجة يتم دمج هذين الغازين مرة أخرى لإنتاج الكهرباء عن طريق جهاز يسمى خلية الوقود.

- يمكن تخزين الطاقة الحرارية المركزة من أشعة الشمس في ملح مذاب أو محلول ملحي على درجة حرارة عالية وعند الحاجة للكهرباء يتم نقل الحرارة من الملح المذاب إلى الماء عن طريق جهاز يغير الحرارة لتوليد بخار يفعل توربينات مخصصة لتنتج الكهرباء.